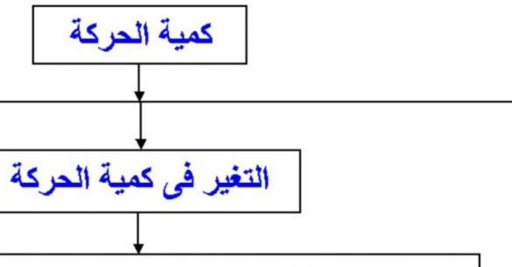


الصف الثالث الثانوى

اهداء من منتدى توجيه الرياضيات
أ/ عادل إدوار





كمية الحركة

تعريف

متجه كمية الحركة لجسيم " $\overleftarrow{\text{مـ}}$ " هو حاصل ضرب كتلة الجسيم فى متجه سرعته

أى أن : $\overleftarrow{\text{مـ}} = \text{ك}\ \overleftarrow{\text{ع}}$

ملاحظات

* كمية حركة الجسيم عند لحظة ما متجه . له نفس إتجاه السرعة اللحظية للجسيم عند نفس اللحظة
* و يتغير متجه كمية حركة الجسيم من لحظة لأخرى مقداراً و إتجاهاً تبعاً لتغير متجه السرعة اللحظية

القياس الجبرى

فى حالة الحركة المستقيمة يكون : القياس الجبرى لمتجه كمية الحركة يساوى حاصل ضرب الكتلة فى القياس الجبرى لمتجه السرعة

أى أن : $\text{مـ} = \text{ك}\ \text{ع}$

التغير فى كمية الحركة

إذا تغيرت كتلة الجسم من ك_1 إلى ك_2 و تغيرت سرعته من $\overleftarrow{\text{ع}_1}$ إلى $\overleftarrow{\text{ع}_2}$ على الترتيب فإن :

متجه التغير فى كمية الحركة $= \overleftarrow{\text{مـ}_2} - \overleftarrow{\text{مـ}_1}$

$= \text{ك}_2\ \overleftarrow{\text{ع}_2} - \text{ك}_1\ \overleftarrow{\text{ع}_1}$

، إذا كانت : ك ثابتة يكون :

متجه التغير فى كمية الحركة $= \text{ك}\ (\overleftarrow{\text{ع}_2} - \overleftarrow{\text{ع}_1})$

و يكون مقدار هذا التغير فى كمية الحركة $= \|\overleftarrow{\text{مـ}_2} - \overleftarrow{\text{مـ}_1}\|$

القياس الجبرى للتغير فى كمية الحركة

إذا كانت : ك ثابتة يكون :

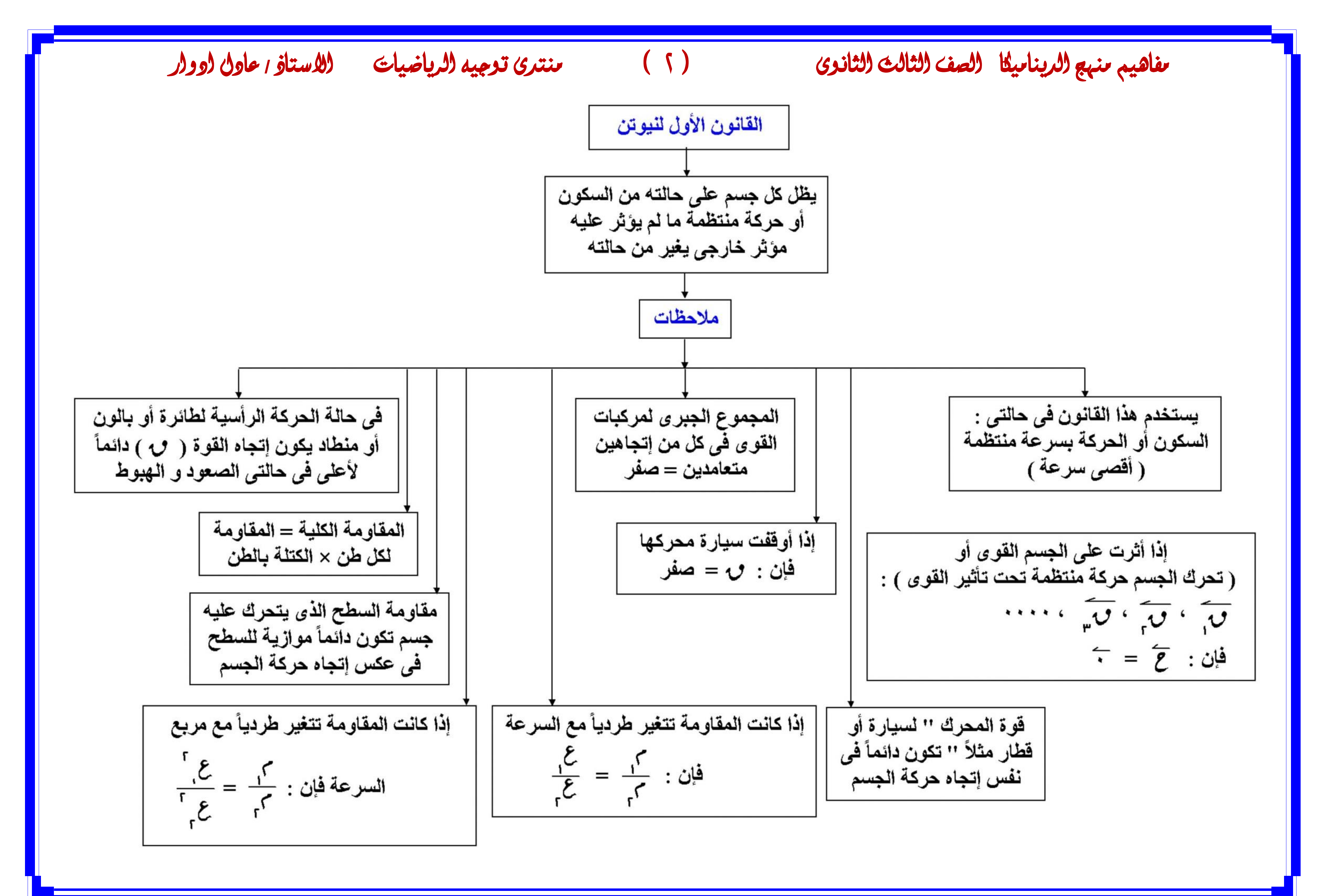
* التغير فى كمية الحركة $= \text{ك}\ (\text{ع}_2 - \text{ع}_1)$ إذا كانت السرعة فى إتجاه واحد
* التغير فى كمية الحركة $= \text{ك}\ (\text{ع}_2 + \text{ع}_1)$ إذا كانت السرعة فى إتجاهين متضادين

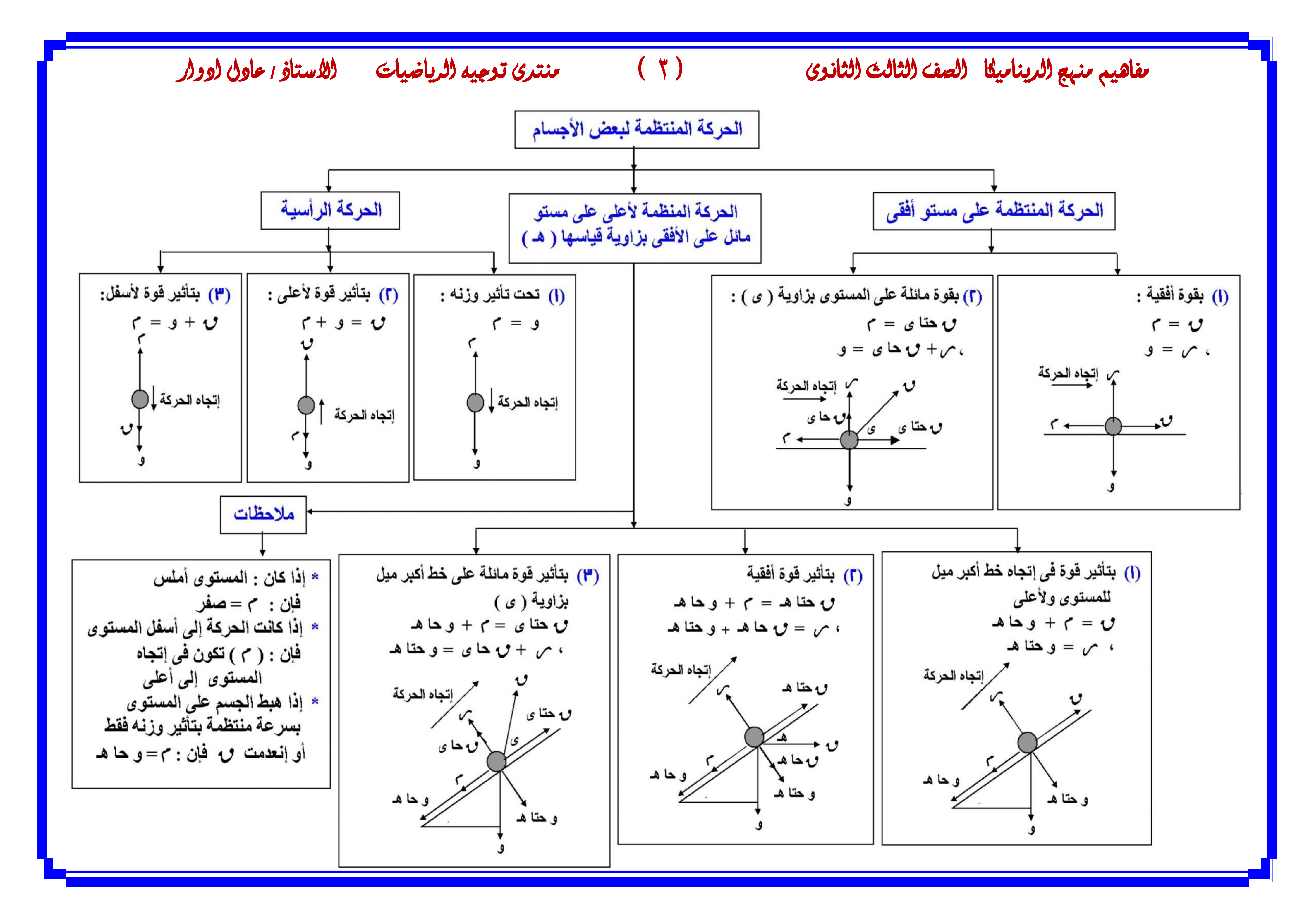
وحدات قياس مقدار كمية الحركة

وحدة قياس كمية الحركة = وحدة قياس الكتلة × وحدة قياس مقدار السرعة

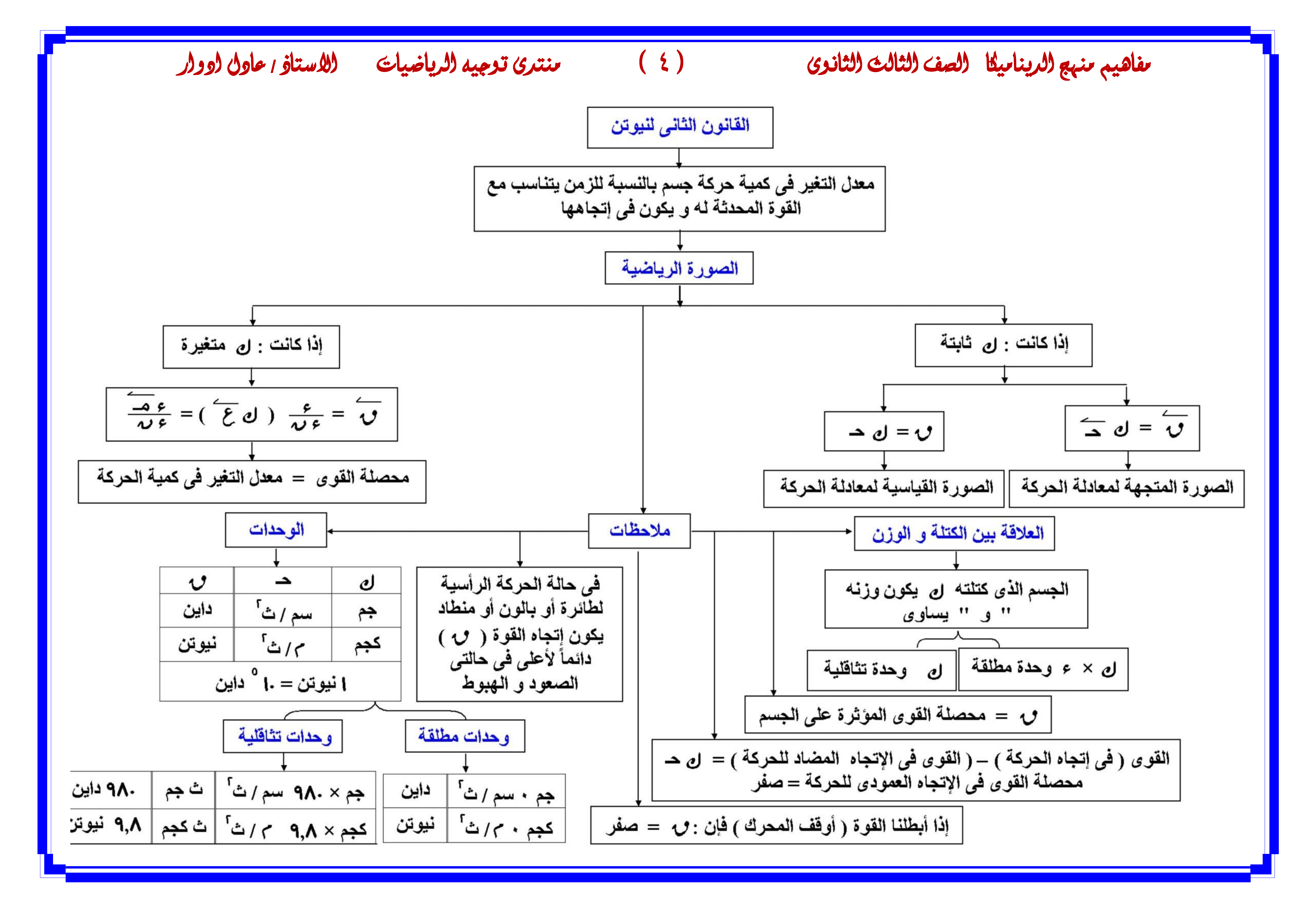
أى أن :

مـ	ك	ع
جم . سم / ث	جم	سم / ث
كجم . م / ث	كجم	م / ث

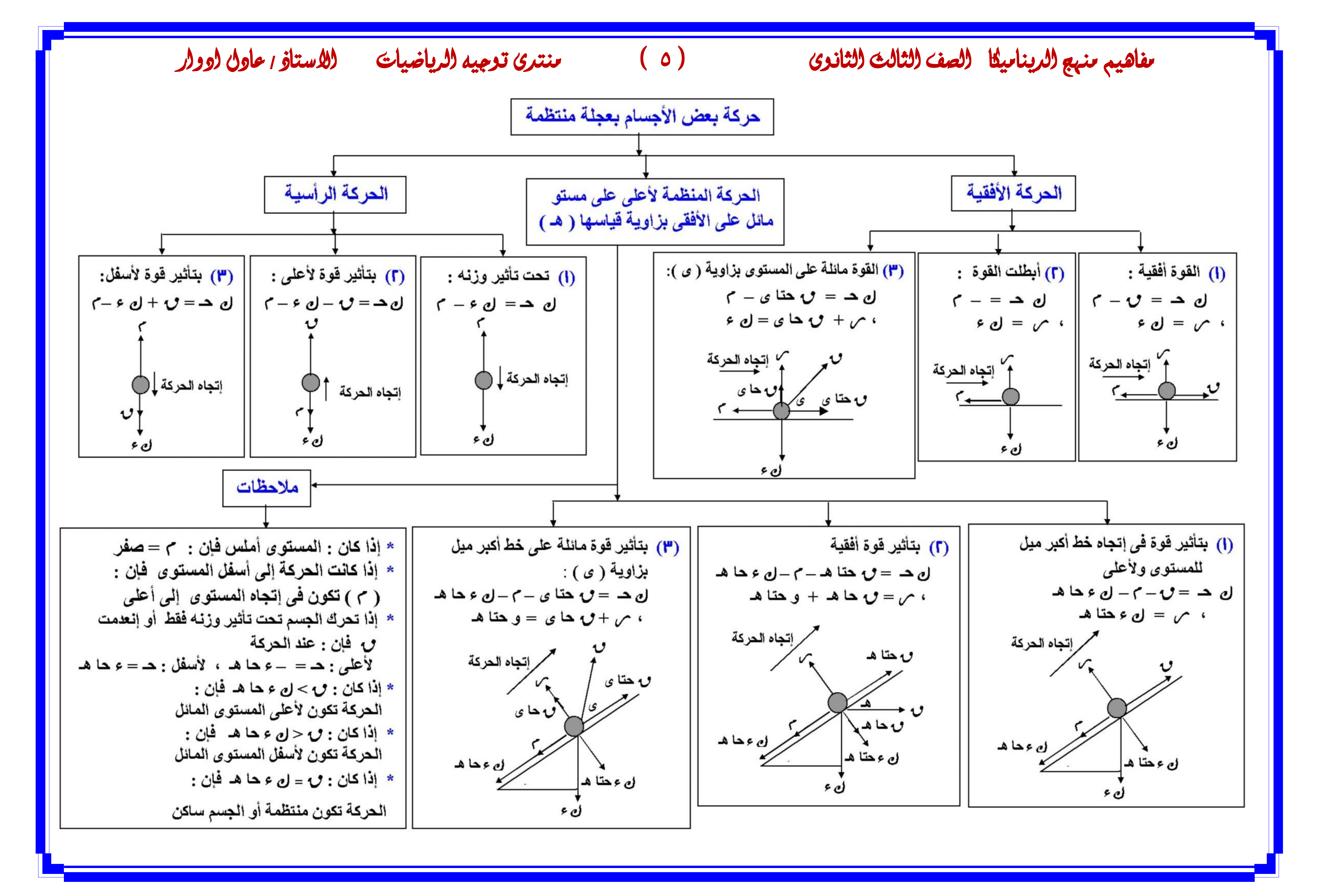

مفاهيم منهج الديناميكا الصف الثالث الثانوى
(٢)
منتدى توجيه الرياضيات
الاستاذ / عادل ادوار
القانون الأول لنيوتن
يظل كل جسم على حالته من السكون أو حركة منتظمة ما لم يؤثر عليه مؤثر خارجى يغير من حالته
ملاحظات
يستخدم هذا القانون فى حالتى : السكون أو الحركة بسرعة منتظمة (أقصى سرعة)
المجموع الجبرى لمركبات القوى فى كل من إتجاهين متعامدين = صفر
فى حالة الحركة الرأسية لطائرة أو بالون أو منطاد يكون إتجاه القوة (ق) دائماً لأعلى فى حالتى الصعود و الهبوط
المقاومة الكلية = المقاومة لكل طن × الكتلة بالطن
إذا أوقفت سيارة محركها فإن : ق = صفر
إذا أثرت على الجسم القوى أو (تحرك الجسم حركة منتظمة تحت تأثير القوى) :
$\vec{ق}_1$ ، $\vec{ق}_2$ ، $\vec{ق}_3$ ، .....
فإن : $\vec{ح} = \vec{٠}$
مقاومة السطح الذى يتحرك عليه جسم تكون دائماً موازية للسطح فى عكس إتجاه حركة الجسم
إذا كانت المقاومة تتغير طردياً مع مربع السرعة فإن : $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$
إذا كانت المقاومة تتغير طردياً مع السرعة فإن : $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1}{ع_2}$
قوة المحرك " لسيارة أو قطار مثلاً " تكون دائماً فى نفس إتجاه حركة الجسم



مفاهيم منهج الديناميكا الصف الثالث الثانوى
(٣)
منتدى توجيه الرياضيات
الاستاذ / عادل ادوار
الحركة المنتظمة لبعض الأجسام
الحركة المنتظمة على مستو أفقى
الحركة المنظمة لأعلى على مستو مائل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ)
الحركة الرأسية
(١) بقوة أفقية :
ق = م
و = ر ،
إتجاه الحركة
(٢) بقوة مائلة على المستوى بزاوية (ى) :
ق حتا ى = م
و = ق حا ى + ر ،
إتجاه الحركة
ق حا ى
ق حتا ى
(١) تحت تأثير وزنه :
و = م
إتجاه الحركة
(٢) بتأثير قوة لأعلى :
ق = و + م
إتجاه الحركة
(٣) بتأثير قوة لأسفل:
ق + و = م
إتجاه الحركة
ملاحظات
* إذا كان : المستوى أملس
فإن : م = صفر
* إذا كانت الحركة إلى أسفل المستوى
فإن : (م) تكون فى إتجاه
المستوى إلى أعلى
* إذا هبط الجسم على المستوى
بسرعة منتظمة بتأثير وزنه فقط
أو إنعدمت ق فإن : م = و حا هـ
(١) بتأثير قوة فى إتجاه خط أكبر ميل
للمستوى ولأعلى
ق = م + و حا هـ
ر = و حتا هـ ،
إتجاه الحركة
و حا هـ
و حتا هـ
(٢) بتأثير قوة أفقية
ق حتا هـ = م + و حا هـ
ر = ق حا هـ + و حتا هـ ،
إتجاه الحركة
ق حتا هـ
ق حا هـ
و حا هـ
و حتا هـ
(٣) بتأثير قوة مائلة على خط أكبر ميل
بزاوية (ى)
ق حتا ى = م + و حا هـ
ر + ق حا ى = و حتا هـ ،
إتجاه الحركة
ق حتا ى
ق حا ى
و حا هـ
و حتا هـ



مفاهيم منهج الديناميكا الصف الثالث الثانوى
(٤)
منتدى توجيه الرياضيات
الاستاذ / عادل ادوار
القانون الثانى لنيوتن
معدل التغير فى كمية حركة جسم بالنسبة للزمن يتناسب مع القوة المحدثة له و يكون فى إتجاهها
الصورة الرياضية
إذا كانت : ك ثابتة
إذا كانت : ك متغيرة
ق = ك جـ
ق = ك جـ
ق = ء/ءن (ك ع) = ءم/ءن
الصورة المتجهة لمعادلة الحركة
الصورة القياسية لمعادلة الحركة
محصلة القوى = معدل التغير فى كمية الحركة
ملاحظات
العلاقة بين الكتلة و الوزن
الجسم الذى كتلته ك يكون وزنه " و " يساوى
ك × ء وحدة مطلقة
ك وحدة تثاقلية
ق = محصلة القوى المؤثرة على الجسم
القوى (فى إتجاه الحركة) – (القوى فى الإتجاه المضاد للحركة) = ك جـ
محصلة القوى فى الإتجاه العمودى للحركة = صفر
إذا أبطلنا القوة (أوقف المحرك) فإن : ق = صفر
فى حالة الحركة الرأسية لطائرة أو بالون أو منطاد يكون إتجاه القوة (ق) دائماً لأعلى فى حالتى الصعود و الهبوط
الوحدات
ك
جـ
ق
جم
سم / ث²
داين
كجم
م / ث²
نيوتن
١ نيوتن = ١٠⁵ داين
وحدات مطلقة
وحدات تثاقلية
جم ، سم / ث²
داين
كجم ، م / ث²
نيوتن
جم × ٩٨٠ سم / ث²
ث جم
٩٨٠ داين
كجم × ٩,٨ م / ث²
ث كجم
٩,٨ نيوتن



مفاهيم منهج الديناميكا الصف الثالث الثانوى
(٥)
منتدى توجيه الرياضيات
الاستاذ / عادل ادوار
حركة بعض الأجسام بعجلة منتظمة
الحركة الأفقية
الحركة المنظمة لأعلى على مستو مائل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ)
الحركة الرأسية
(١) القوة أفقية :
ك حـ = ق – م
، ر = ك ء
(٢) أبطلت القوة :
ك حـ = – م
، ر = ك ء
(٣) القوة مائلة على المستوى بزاوية (ى):
ك حـ = ق حتا ى – م
، ر + ق حا ى = ك ء
إتجاه الحركة
(١) تحت تأثير وزنه :
ك حـ = ك ء – م
(٢) بتأثير قوة لأعلى :
ك حـ = ق – ك ء – م
(٣) بتأثير قوة لأسفل:
ك حـ = ق + ك ء – م
ملاحظات
* إذا كان : المستوى أملس فإن : م = صفر
* إذا كانت الحركة إلى أسفل المستوى فإن :
(م) تكون فى إتجاه المستوى إلى أعلى
* إذا تحرك الجسم تحت تأثير وزنه فقط أو إنعدمت
ق فإن : عند الحركة
لأعلى : حـ = – ء حا هـ ، لأسفل : حـ = ء حا هـ
* إذا كان : ق > ك ء حا هـ فإن :
الحركة تكون لأعلى المستوى المائل
* إذا كان : ق < ك ء حا هـ فإن :
الحركة تكون لأسفل المستوى المائل
* إذا كان : ق = ك ء حا هـ فإن :
الحركة تكون منتظمة أو الجسم ساكن
(١) بتأثير قوة فى إتجاه خط أكبر ميل للمستوى ولأعلى
ك حـ = ق – م – ك ء حا هـ
، ر = ك ء حتا هـ
(٢) بتأثير قوة أفقية
ك حـ = ق حتا هـ – م – ك ء حا هـ
، ر = ق حا هـ + ك ء حتا هـ
(٣) بتأثير قوة مائلة على خط أكبر ميل بزاوية (ى) :
ك حـ = ق حتا ى – م – ك ء حا هـ
، ر + ق حا ى = ك ء حتا هـ

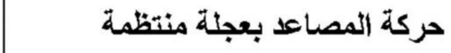
القانون الثالث لنيوتن

لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار و مضاد له فى الإتجاه

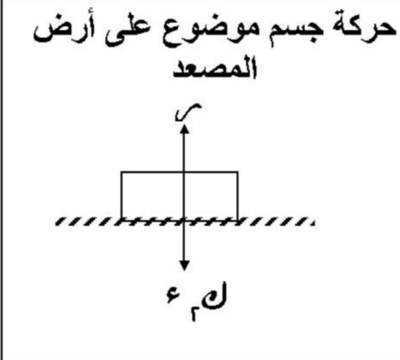
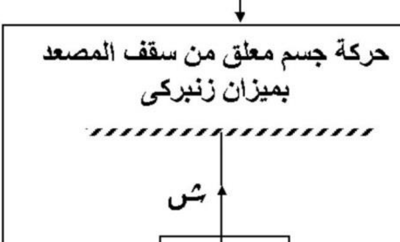
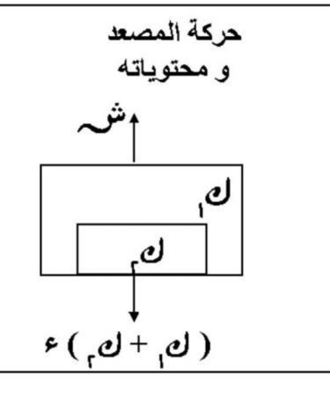
إذا كان $\overleftarrow{ق}_{أب}$ هى القوة التى يؤثر بها جسم أ على جسم آخر ب ، $\overleftarrow{ق}_{بأ}$ هى القوة التى يؤثر بها الجسم ب على الجسم أ فإن :

$$\overleftarrow{ق}_{أب} + \overleftarrow{ق}_{بأ} = \overleftarrow{٠}$$

أى أن : محصلة القوى المتبادلة بين أى جسمين تنعدم



حركة المصاعد بعجلة منتظمة

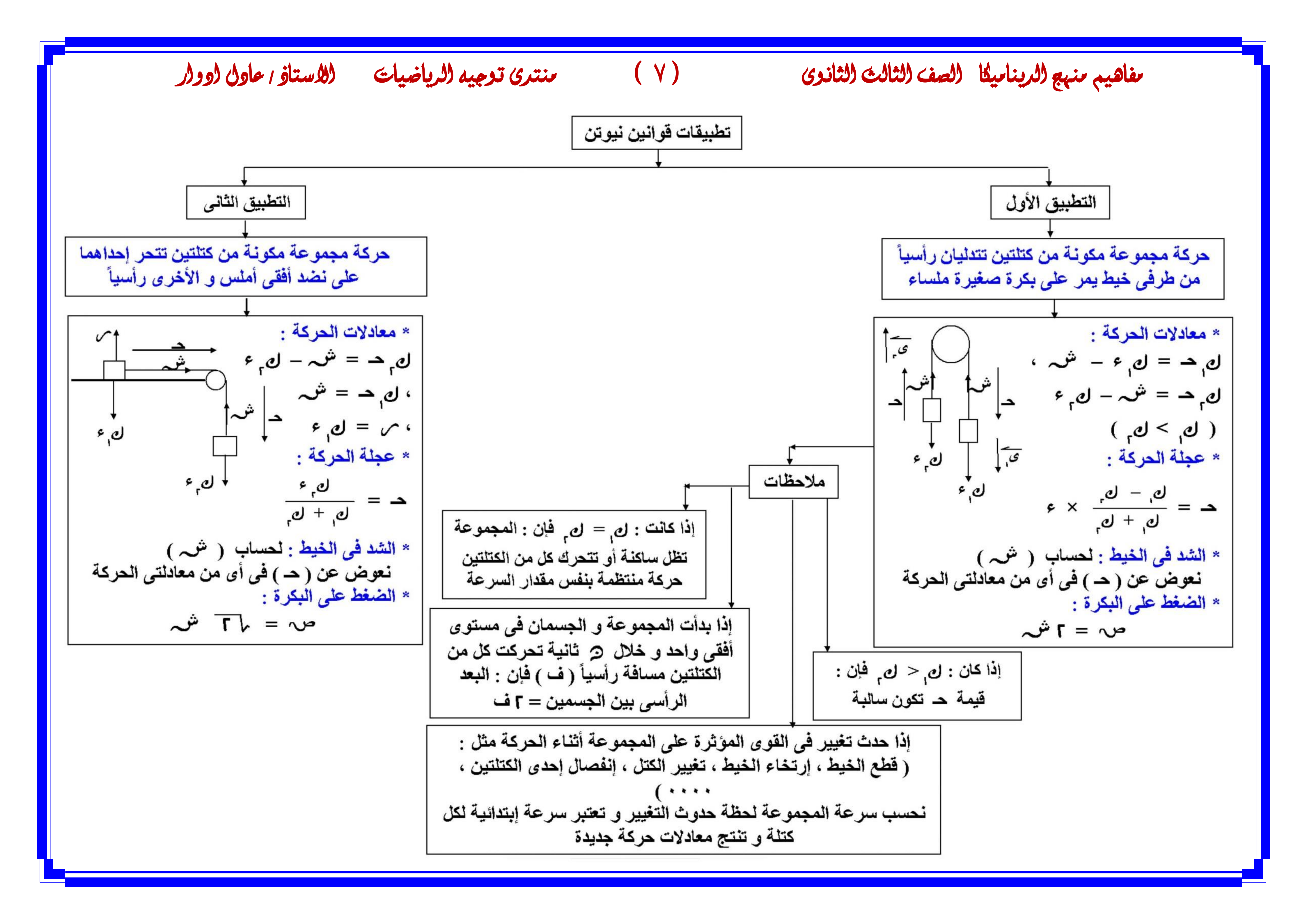
حركة جسم موضوع على أرض المصعد	حركة جسم معلق من سقف المصعد بميزان زنبركى	حركة المصعد و محتوياته
		
المصعد ساكن أو يتحرك بسرعة منتظمة		
ر = ك$_{2}$ ء	ش = ك$_{2}$ ء	ش~ = (ك$_{1}$ + ك$_{2}$) ء
المصعد يتحرك لأعلى بعجلة (حـ)		
ر = ك$_{2}$ (ء + حـ)	ش = ك$_{2}$ (ء + حـ)	ش~ = (ك$_{1}$ + ك$_{2}$)(ء + حـ)
المصعد يتحرك لأسفل بعجلة (حـ)		
ر = ك$_{2}$ (ء − حـ)	ش = ك$_{2}$ (ء − حـ)	ش~ = (ك$_{1}$ + ك$_{2}$)(ء − حـ)

ملاحظات

- الوزن الحقيقى = ك ء و يعطى بالميزان المعتاد
- الوزن الظاهرى = ر أو (ش) و يعطى بميزان ضغط أو (زنبركى)
- إذا كان : الوزن الظاهرى > الوزن الحقيقى فإن : المصعد يكون صاعداً بعجلة منتظمة
- إذا كان : الوزن الظاهرى < الوزن الحقيقى فإن : المصعد يكون هابطاً بعجلة منتظمة

وحدات القياس المستخدمة

ك	حـ	ء	ر ، ش ، ش~
جم	سم / ث^{2}	٩٨٠ سم / ث^{2}	داين
كجم	م / ث^{2}	٩,٨ م / ث^{2}	نيوتن



تطبيقات قوانين نيوتن

التطبيق الأول

حركة مجموعة مكونة من كتلتين تتدليان رأسياً من طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء

* معادلات الحركة :

ك$_1$ ح = ك$_1$ ء − ش ،

ك$_2$ ح = ش − ك$_2$ ء

(ك$_1$ > ك$_2$)

* عجلة الحركة :

ح = $\frac{\text{ك}_1 - \text{ك}_2}{\text{ك}_1 + \text{ك}_2}$ × ء

* الشد فى الخيط : لحساب (ش) نعوض عن (ح) فى أى من معادلتى الحركة

* الضغط على البكرة :

ض = ٢ ش

ملاحظات

إذا كان : ك$_1$ < ك$_2$ فإن : قيمة ح تكون سالبة

إذا كانت : ك$_1$ = ك$_2$ فإن : المجموعة تظل ساكنة أو تتحرك كل من الكتلتين حركة منتظمة بنفس مقدار السرعة

إذا بدأت المجموعة و الجسمان فى مستوى أفقى واحد و خلال ن ثانية تحركت كل من الكتلتين مسافة رأسياً (ف) فإن : البعد الرأسى بين الجسمين = ٢ ف

إذا حدث تغيير فى القوى المؤثرة على المجموعة أثناء الحركة مثل : (قطع الخيط ، إرتخاء الخيط ، تغيير الكتل ، إنفصال إحدى الكتلتين ، ....) نحسب سرعة المجموعة لحظة حدوث التغيير و تعتبر سرعة إبتدائية لكل كتلة و تنتج معادلات حركة جديدة

التطبيق الثانى

حركة مجموعة مكونة من كتلتين تتحرك إحداهما على نضد أفقى أملس و الأخرى رأسياً

* معادلات الحركة :

ك$_2$ ح = ش − ك$_2$ ء

، ك$_1$ ح = ش

، ر = ك$_1$ ء

* عجلة الحركة :

ح = $\frac{\text{ك}_2\,\text{ء}}{\text{ك}_1 + \text{ك}_2}$

* الشد فى الخيط : لحساب (ش) نعوض عن (ح) فى أى من معادلتى الحركة

* الضغط على البكرة :

ض = $\sqrt{2}$ ش

تطبيقات قوانين نيوتن

التطبيق الثالث

حركة مجموعة مكونة من كتلتين إحداهما على مستو مائل أملس و الأخرى تتدلى رأسياً

* **معادلات الحركة :**

ك$_١$ جـ = ك$_١$ ء حتا هـ − ش

، ك$_٢$ جـ = ش − ك$_٢$ ء

، ر = ك$_١$ ء حتا هـ

* **عجلة الحركة :**

جـ = (ك$_٢$ − ك$_١$ حا هـ) / (ك$_١$ + ك$_٢$) × ء

* **الشد فى الخيط :** لحساب (ش)

نعوض عن (جـ) فى أى من معادلتى الحركة

* **الضغط على البكرة :**

ض = ش $\sqrt{}$ ٢ (١ + حا هـ)

ملاحظات

تحديد إتجاه الحركة :

(١) إذا كان : ك$_٢$ > ك$_١$ حا هـ فإن : قيمة جـ تكون موجبة و تتحرك الكتلة ك$_٢$ رأسياً لأسفل بينما تتحرك الكتلة ك$_١$ لأعلى المستوى

(٢) إذا كان : ك$_٢$ < ك$_١$ حا هـ فإن : قيمة جـ تكون سالبة و تتحرك الكتلة ك$_٢$ رأسياً لأعلى بينما تتحرك الكتلة ك$_١$ لأسفل المستوى

(٣) إذا كان : ك$_٢$ = ك$_١$ حا هـ فإن : قيمة جـ = ٠ ، و تتحرك الكتلتين حركة منتظمة بنفس مقدار السرعة أو تظل المجموعة ساكنة

الحركة على مستوى خشن

* **معادلات الحركة :**

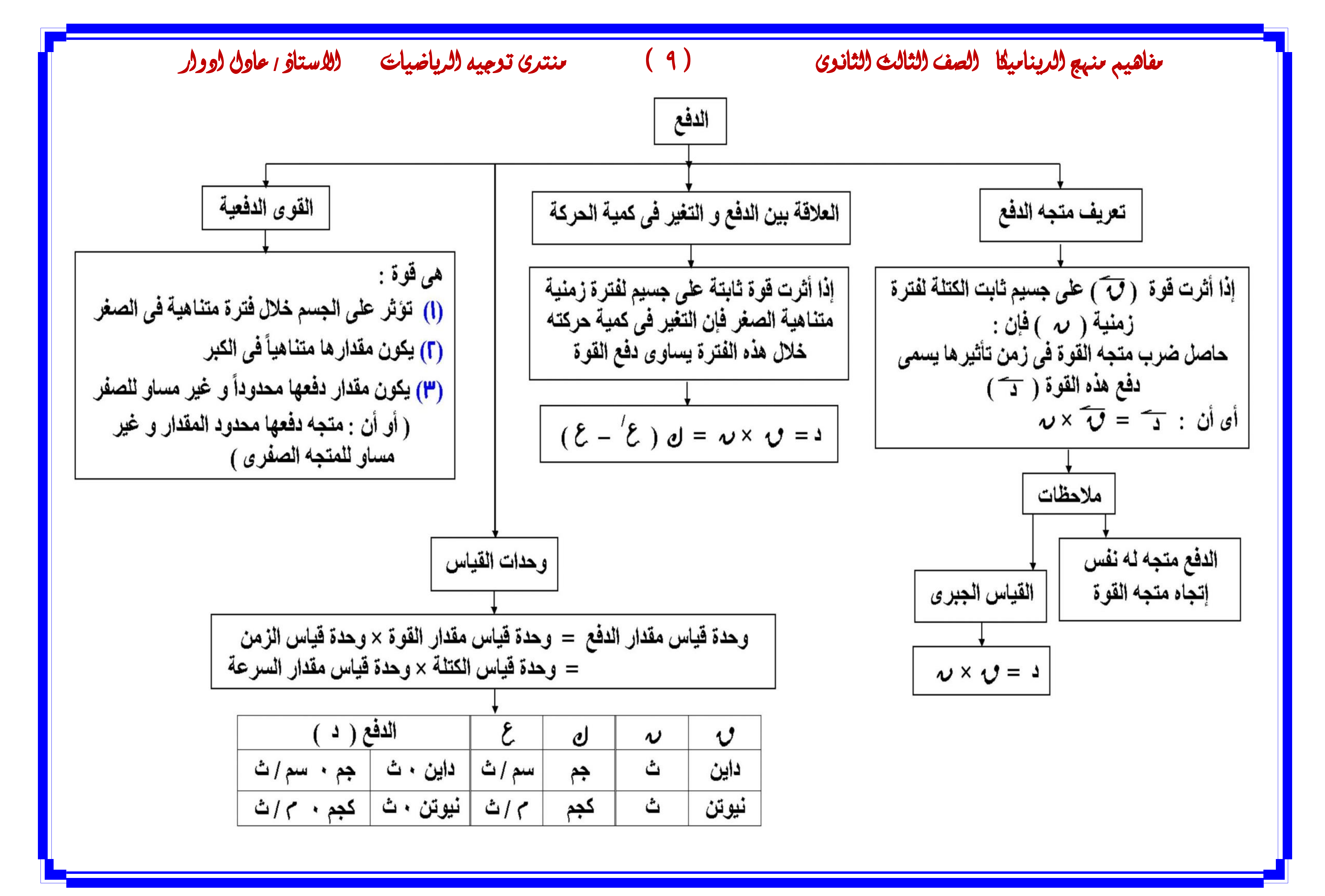
كما سبق " بحسب حركة المجموعة " مع إضافة قوة الإحتكاك النهائى

ملاحظات

* قوة الإحتكاك تكون دائماً موجهة ضد إتجاه الحركة
* تتزايد قوة الإحتكاك كلما تزايدت القوة التى تعمل على إحداث الحركة حتى تصل إلى حد لا تتعداه و عند ذلك يكون الجسم على وشك الحركة و يكون الإحتكاك نهائياً
* أما إذا تحرك الجسم فإن الإحتكاك يكون نهائياً و تكون قوة الإحتكاك النهائى

ك = م ر حيث :

م معامل الإحتكاك ، ر رد الفعل



ق	ن	ك	ع	الدفع (د)	
داين	ث	جم	سم / ث	داين ٠ ث	جم ٠ سم / ث
نيوتن	ث	كجم	م / ث	نيوتن ٠ ث	كجم ٠ م / ث

التصادم

تصادم الكرات الملساء

إذا تصادمت كرتان تصادماً لحظياً و أحتفظت الكرتان بشكليهما فإن التصادم يحدث عند نقطة تلامسهما لحظة التصادم و عندها تؤثر كل منهما على الأخرى بقوة دفعية – يتحقق القانون الثالث لنيوتن – خط عملهما هو خط المركزين ، و يحدث تغير ملموس فى سرعتى الكرتين قبل و بعد التصادم مباشرة

ملاحظة

دفع الكرة الأولى على الثانية يساوى فى المقدار و يضاد فى الإتجاه لدفع الكرة الثانية على الأولى

التصادم المباشر

إذا كانت سرعتى الكرتين قبل التصادم مباشرة توازيان خط المركزين عند لحظة التصادم فإن هذا النوع من التصادم يسمى تصادماً مباشراً

نظرية

إذا تصادمت كرتان ملساوتان فإن :
مجموع كميتى حركتهما لا يتغير نتيجة التصادم
أى أن : مجموع كميتى حركتهما بعد التصادم = مجموع كميتى حركتهما قبل التصادم
و بالتالى :

$$\text{ك}_1 \text{ع}_1 + \text{ك}_2 \text{ع}_2 = \text{ك}_1 \text{ع}'_1 + \text{ك}_2 \text{ع}'_2$$

$\overleftarrow{\text{ى}}$ (+)
ع_2 ع_1
ك_2 ك_1
قبل التصادم مباشرة
ع_2 ع_1
ك_2 ك_1
بعد التصادم مباشرة

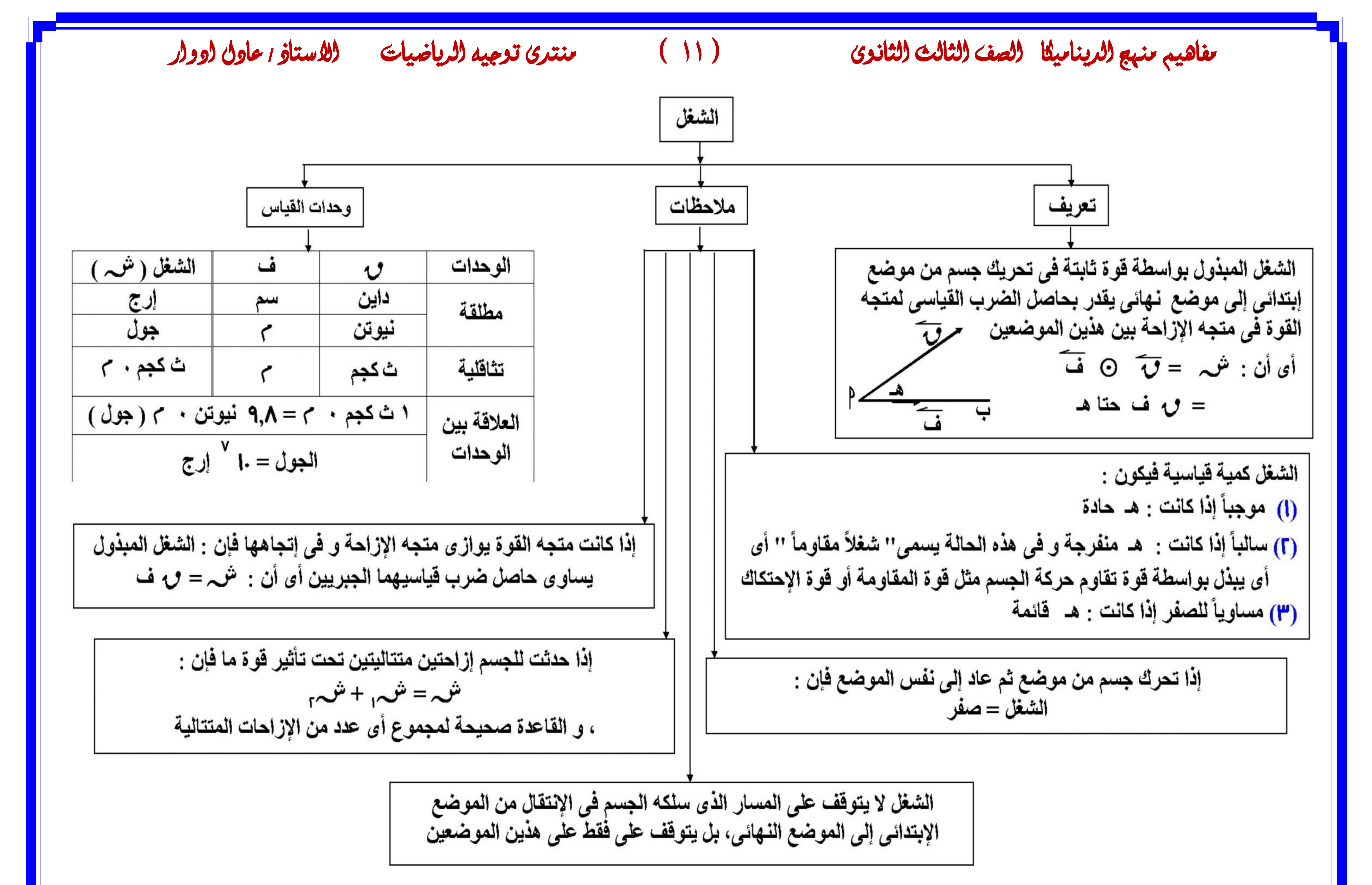
ملاحظات

إذا ألتصق الجسمان بعد التصادم و كونا جسماً واحداً فإن : $\text{ك}_1 \text{ع}_1 + \text{ك}_2 \text{ع}_2 = (\text{ك}_1 + \text{ك}_2)\ \text{ع}'$
حيث : سرعة الجسم الناتج بعد التصادم
وإذا تحرك هذا الجسم بعد التصادم تحت تأثير مقاومة حتى توقف فإن : $٠ = \text{ع}_.^{٢} + ٢\ \text{حـ}\ \text{ف}$ حيث :
$\text{ع}_.^{٢}$ سرعة الجسم بعد التصادم
، و يكون : $\text{ك}\ \text{حـ} = -\text{م}$

يجب تحديد متجه وحدة $\overleftarrow{\text{ى}}$ تكون السرعات فى إتجاهه موجبة و السرعات فى الإتجاه المضاد له سالبة

يجب أن تكون الكتل و السرعات للكرات من نفس الوحدة دون التقيد بوحدات معينة

مقدار القوة الدفعية بين الكرتين = (دفع أى منهما على الأخرى) ÷ (زمن التلامس)



الشغل

تعريف

الشغل المبذول بواسطة قوة ثابتة فى تحريك جسم من موضع إبتدائى إلى موضع نهائى يقدر بحاصل الضرب القياسى لمتجه القوة فى متجه الإزاحة بين هذين الموضعين

أى أن : شـ = $\overrightarrow{ق} \odot \overrightarrow{ف}$

= ق ف حتا هـ

ملاحظات

الشغل كمية قياسية فيكون :

(١) موجباً إذا كانت : هـ حادة

(٢) سالباً إذا كانت : هـ منفرجة و فى هذه الحالة يسمى" شغلاً مقاوماً " أى أى يبذل بواسطة قوة تقاوم حركة الجسم مثل قوة المقاومة أو قوة الإحتكاك

(٣) مساوياً للصفر إذا كانت : هـ قائمة

إذا تحرك جسم من موضع ثم عاد إلى نفس الموضع فإن :
الشغل = صفر

إذا كانت متجه القوة يوازى متجه الإزاحة و فى إتجاهها فإن : الشغل المبذول يساوى حاصل ضرب قياسيهما الجبريين أى أن : شـ = ق ف

إذا حدثت للجسم إزاحتين متتاليتين تحت تأثير قوة ما فإن :

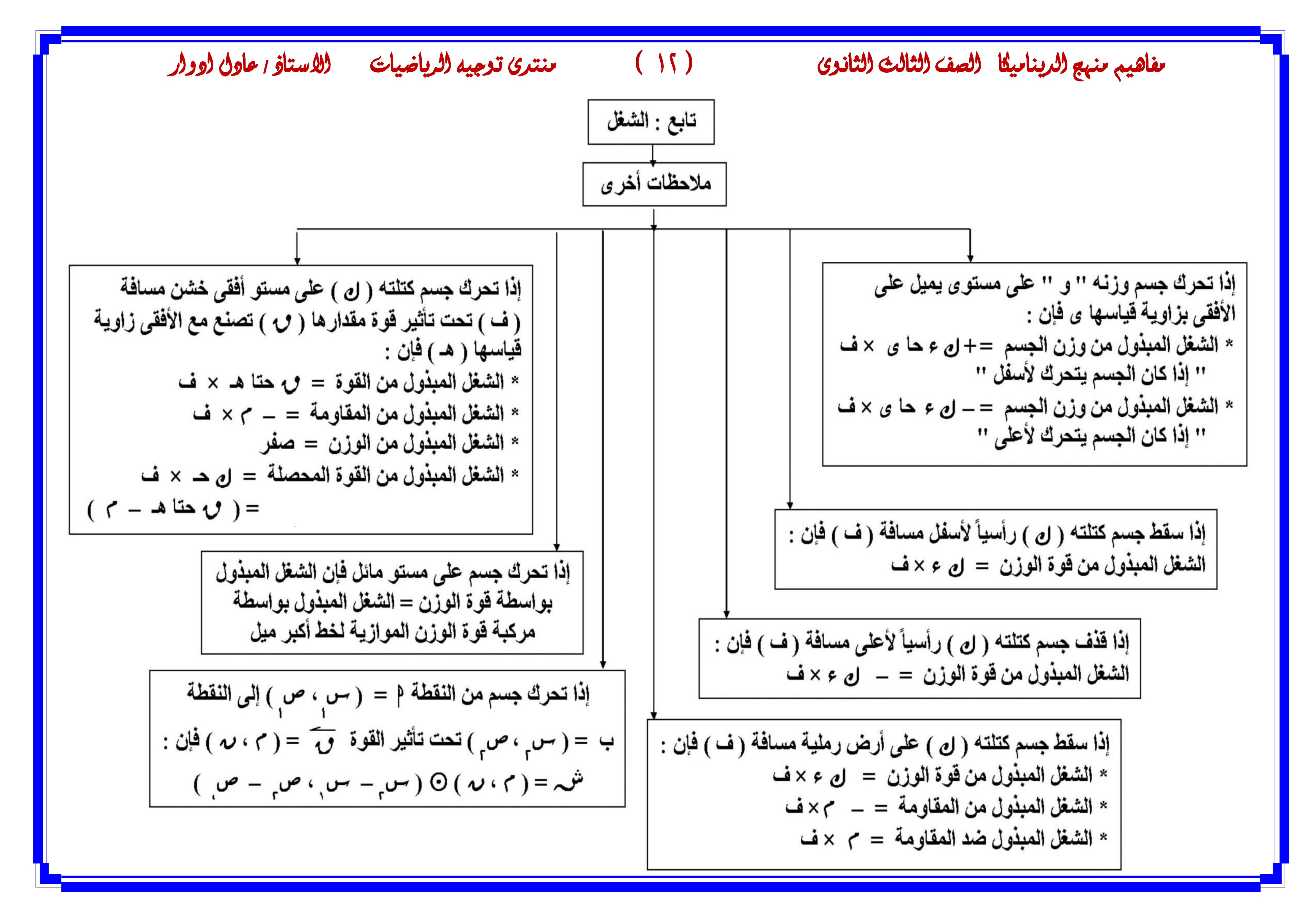
شـ = $شـ_١ + شـ_٢$

، و القاعدة صحيحة لمجموع أى عدد من الإزاحات المتتالية

الشغل لا يتوقف على المسار الذى سلكه الجسم فى الإنتقال من الموضع الإبتدائى إلى الموضع النهائى، بل يتوقف على فقط على هذين الموضعين

وحدات القياس

الوحدات	ق	ف	الشغل (شـ)
مطلقة	داين	سم	إرج
	نيوتن	م	جول
تثاقلية	ث كجم	م	ث كجم . م
العلاقة بين الوحدات	١ ث كجم . م = ٩,٨ نيوتن . م (جول)		
	الجول = $١٠^{٧}$ إرج		



تابع : الشغل

ملاحظات أخرى

إذا تحرك جسم وزنه " و " على مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها ى فإن :

* الشغل المبذول من وزن الجسم = + ك ء حا ى × ف " إذا كان الجسم يتحرك لأسفل "
* الشغل المبذول من وزن الجسم = − ك ء حا ى × ف " إذا كان الجسم يتحرك لأعلى "

إذا سقط جسم كتلته (ك) رأسياً لأسفل مسافة (ف) فإن :
الشغل المبذول من قوة الوزن = ك ء × ف

إذا قذف جسم كتلته (ك) رأسياً لأعلى مسافة (ف) فإن :
الشغل المبذول من قوة الوزن = − ك ء × ف

إذا سقط جسم كتلته (ك) على أرض رملية مسافة (ف) فإن :

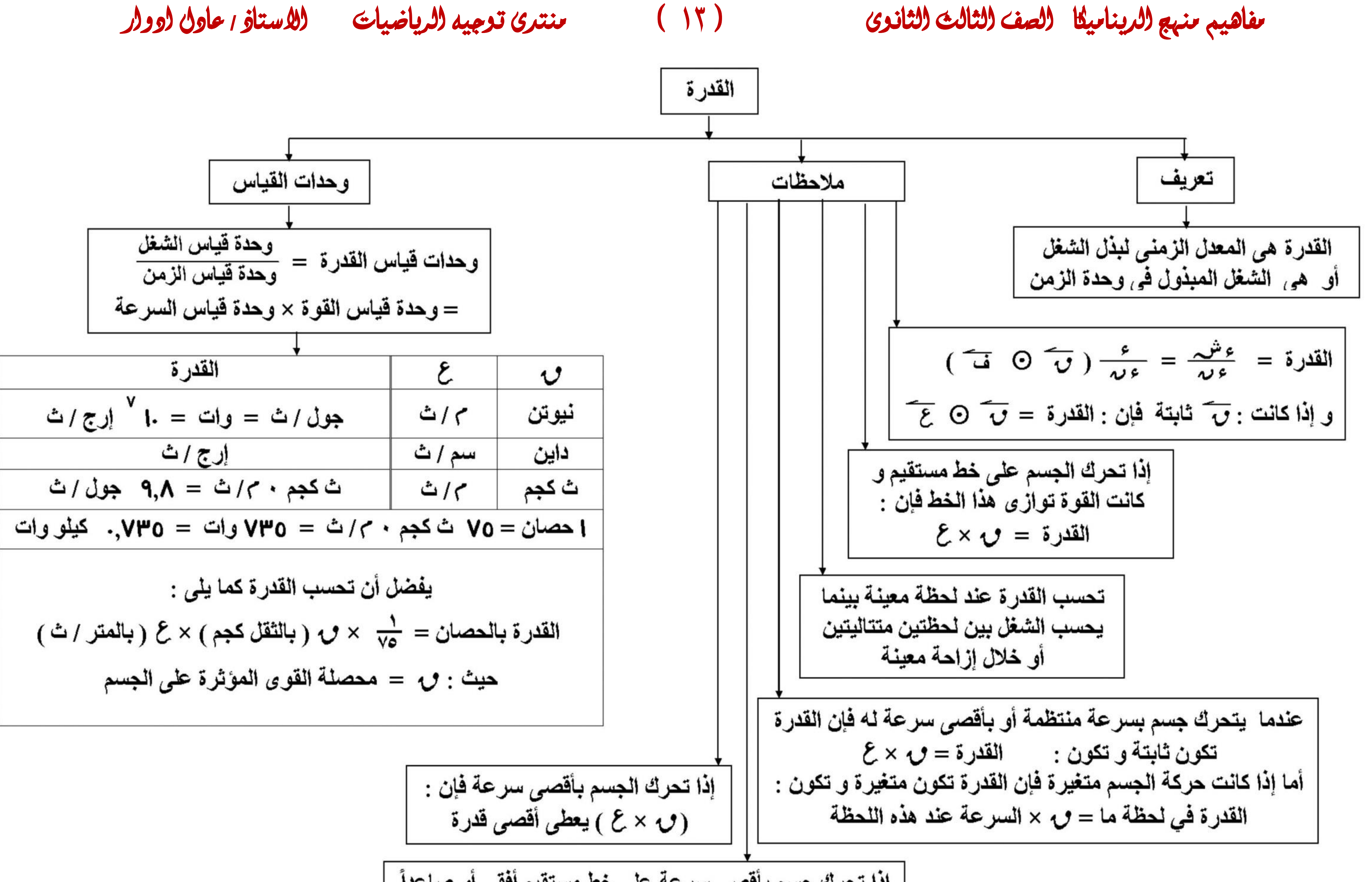
* الشغل المبذول من قوة الوزن = ك ء × ف
* الشغل المبذول من المقاومة = − م × ف
* الشغل المبذول ضد المقاومة = م × ف

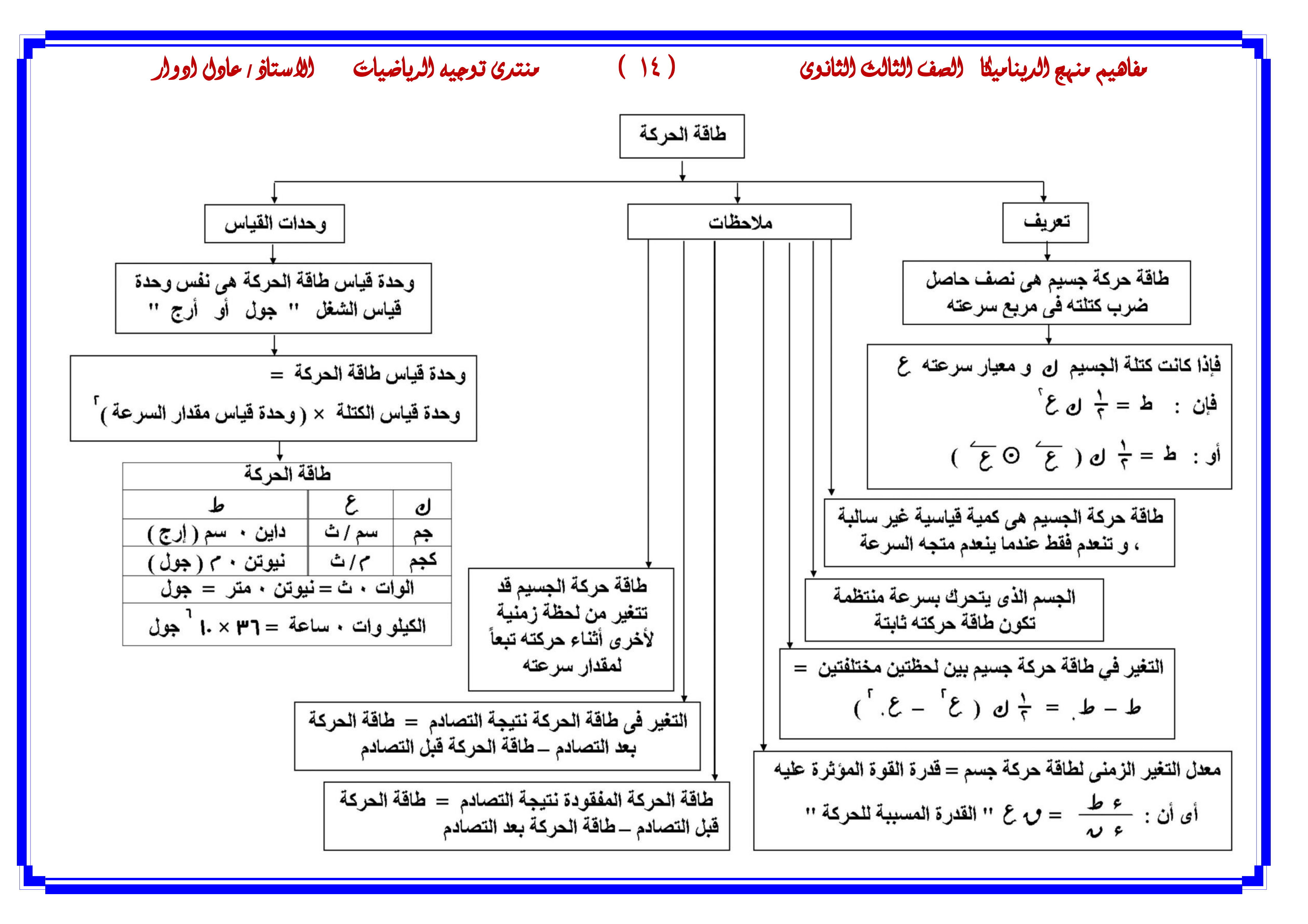
إذا تحرك جسم كتلته (ك) على مستو أفقى خشن مسافة (ف) تحت تأثير قوة مقدارها (ق) تصنع مع الأفقى زاوية قياسها (هـ) فإن :

* الشغل المبذول من القوة = ق حتا هـ × ف
* الشغل المبذول من المقاومة = − م × ف
* الشغل المبذول من الوزن = صفر
* الشغل المبذول من القوة المحصلة = ك حـ × ف
= (ق حتا هـ − م)

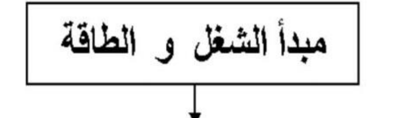
إذا تحرك جسم على مستو مائل فإن الشغل المبذول بواسطة قوة الوزن = الشغل المبذول بواسطة مركبة قوة الوزن الموازية لخط أكبر ميل

إذا تحرك جسم من النقطة أ = (س$_1$ ، ص$_1$) إلى النقطة ب = (س$_2$ ، ص$_2$) تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق}$ = (م ، ن) فإن :
ش = (م ، ن) ⊙ (س$_2$ − س$_1$ ، ص$_2$ − ص$_1$)


القدرة
تعريف
ملاحظات
وحدات القياس
القدرة هى المعدل الزمنى لبذل الشغل
أو هى الشغل المبذول فى وحدة الزمن
القدرة = ءش / ءن = ء / ءن (ق⃗ ⊙ ف⃗)
و إذا كانت : ق⃗ ثابتة فإن : القدرة = ق⃗ ⊙ ع⃗
إذا تحرك الجسم على خط مستقيم و
كانت القوة توازى هذا الخط فإن :
القدرة = ق × ع
تحسب القدرة عند لحظة معينة بينما
يحسب الشغل بين لحظتين متتاليتين
أو خلال إزاحة معينة
عندما يتحرك جسم بسرعة منتظمة أو بأقصى سرعة له فإن القدرة
تكون ثابتة و تكون : القدرة = ق × ع
أما إذا كانت حركة الجسم متغيرة فإن القدرة تكون متغيرة و تكون :
القدرة في لحظة ما = ق × السرعة عند هذه اللحظة
إذا تحرك الجسم بأقصى سرعة فإن :
(ق × ع) يعطى أقصى قدرة
إذا تحرك جسم بأقصى سرعة على خط مستقيم أفقى أو صاعداً
أو هابطاً منحدر فإن القدرة تكون متساوية فى الحالات الثلاثة
وحدات قياس القدرة = وحدة قياس الشغل / وحدة قياس الزمن
= وحدة قياس القوة × وحدة قياس السرعة
ق | ع | القدرة
نيوتن | م / ث | جول / ث = وات = ١٠^٧ إرج / ث
داين | سم / ث | إرج / ث
ث كجم | م / ث | ث كجم . م / ث = ٩,٨ جول / ث
١ حصان = ٧٥ ث كجم . م / ث = ٧٣٥ وات = ٠,٧٣٥ كيلو وات
يفضل أن تحسب القدرة كما يلى :
القدرة بالحصان = ١/٧٥ × ق (بالثقل كجم) × ع (بالمتر / ث)
حيث : ق = محصلة القوى المؤثرة على الجسم



ك	ع	ط
جم	سم / ث	داين . سم (إرج)
كجم	م / ث	نيوتن . م (جول)
الوات . ث = نيوتن . متر = جول		
الكيلو وات . ساعة = ٣٦ × ١٠⁶ جول		



مبدأ الشغل و الطاقة

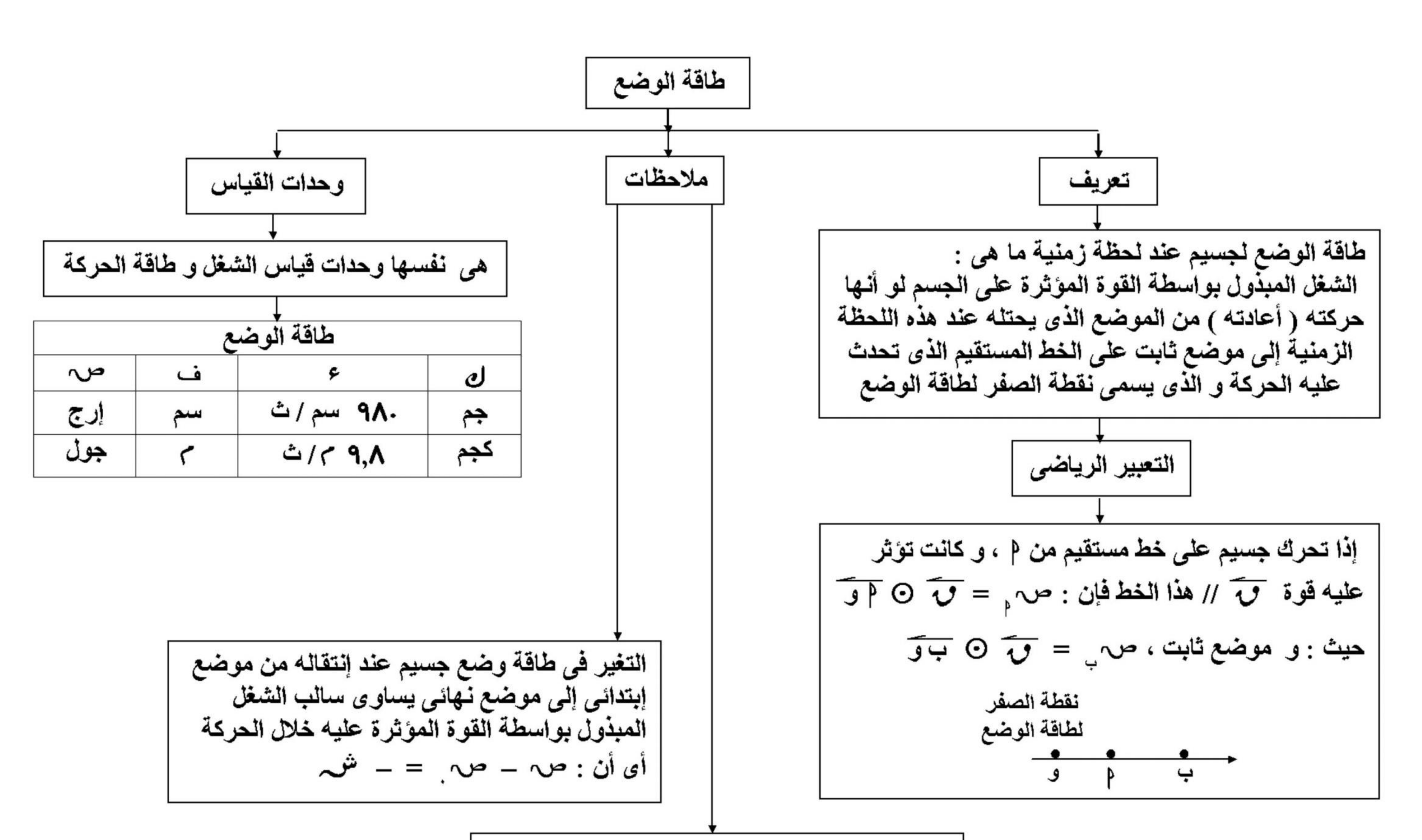
التغير فى طاقة جسيم عند إنتقاله من موضع إبتدائى إلى موضع نهائى يساوى الشغل المبذول بواسطة القوة المؤثرة عليه خلال الإزاحة بين هذين الموضعين

أى أن : ط − ط. = شـ

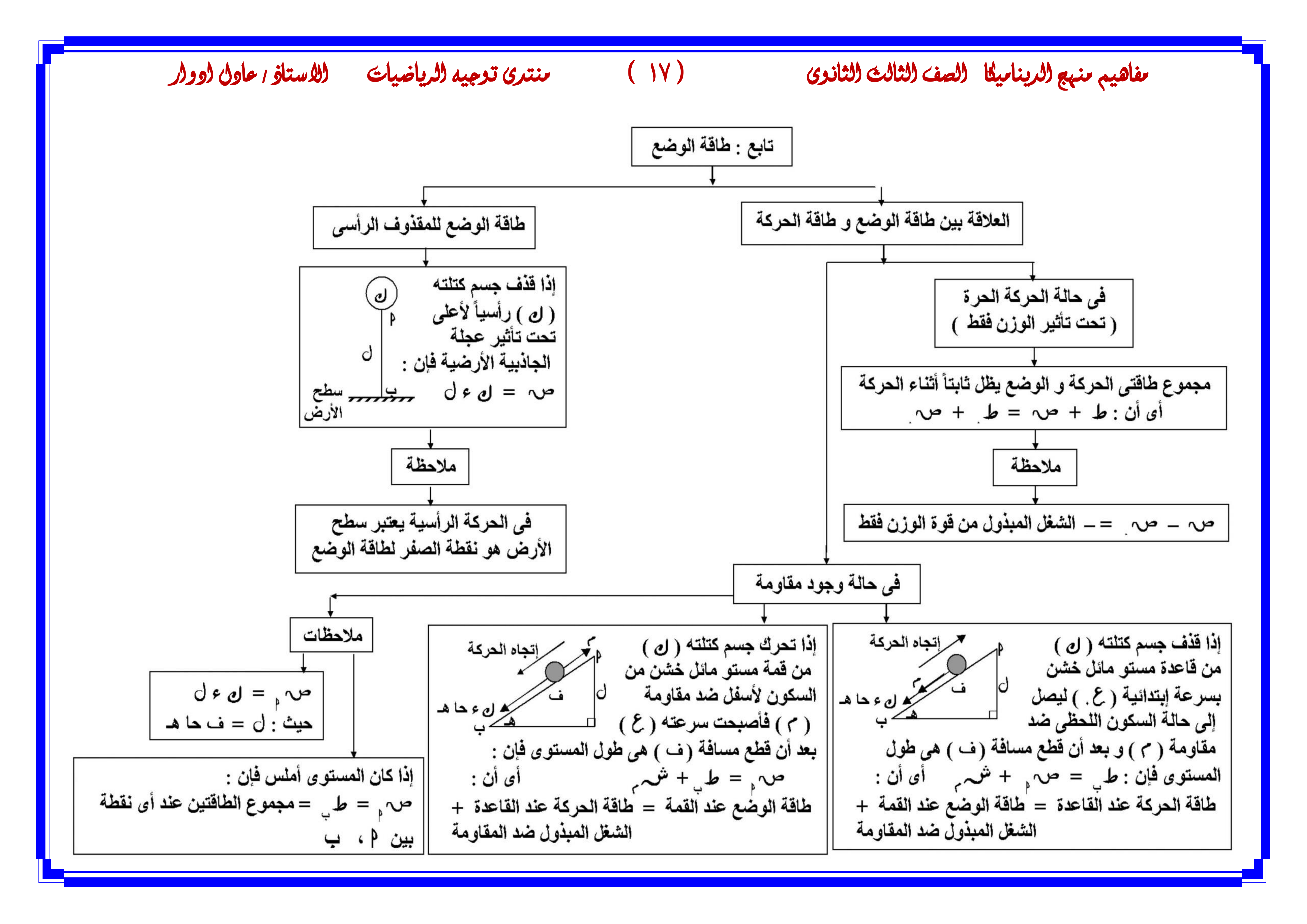
حيث : ط. ، ط هما طاقتا الحركة عند الموضعين الإبتدائى و النهائى على الترتيب ، شـ الشغل المبذول من القوة خلال الإزاحة بين الموضعين

نتائج و ملاحظات

- يراعى أن تكون وحدات قياس ط هى نفسها وحدات قياس شـ
- إذا تحرك جسيم من وضع ثم عاد إلى نفس الموضع فإن : شـ = ٠ أى أن : ط = ط.
- طاقة حركة الجسم المقذوف رأسياً لأعلى عند موضع ما أثناء الصعود = طاقة حركته عند نفس الموضع أثناء الهبوط
- يمكن التعبير عن مبدأ الشغل و الطاقة كما يلى :
  ١/٢ ك (ع² − ع.²) = ق ف
- إذا كانت الحركة رأسية فإن :
  ١/٢ ك (ع² − ع.²) = ك ء ف
- إذا كانت الحركة بعجلة منتظمة فإن :
  ١/٢ ك (ع² − ع.²) = ك حـ ف



طاقة الوضع			
ك	ء	ف	ص
جم	٩٨٠ سم / ث	سم	إرج
كجم	٩,٨ م / ث	م	جول


مفاهيم منهج الديناميكا الصف الثالث الثانوى
(١٧)
منتدى توجيه الرياضيات
الاستاذ / عادل ادوار
تابع : طاقة الوضع
العلاقة بين طاقة الوضع و طاقة الحركة
طاقة الوضع للمقذوف الرأسى
فى حالة الحركة الحرة (تحت تأثير الوزن فقط)
مجموع طاقتى الحركة و الوضع يظل ثابتاً أثناء الحركة
أى أن : ط + ص = ط. + ص.
ملاحظة
ص – ص. = – الشغل المبذول من قوة الوزن فقط
إذا قذف جسم كتلته (ك) رأسياً لأعلى تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية فإن :
ص = ك ء ل
ك
م
ل
ب
سطح الأرض
ملاحظة
فى الحركة الرأسية يعتبر سطح الأرض هو نقطة الصفر لطاقة الوضع
فى حالة وجود مقاومة
إذا قذف جسم كتلته (ك) من قاعدة مستو مائل خشن بسرعة إبتدائية (ع.) ليصل إلى حالة السكون اللحظى ضد مقاومة (م) و بعد أن قطع مسافة (ف) هى طول المستوى فإن : ط ب = ص م + ش م أى أن :
طاقة الحركة عند القاعدة = طاقة الوضع عند القمة + الشغل المبذول ضد المقاومة
إتجاه الحركة
م
ل
ف
ك ء حا هـ
ب
هـ
إذا تحرك جسم كتلته (ك) من قمة مستو مائل خشن من السكون لأسفل ضد مقاومة (م) فأصبحت سرعته (ع) بعد أن قطع مسافة (ف) هى طول المستوى فإن :
ص م = ط ب + ش م أى أن :
طاقة الوضع عند القمة = طاقة الحركة عند القاعدة + الشغل المبذول ضد المقاومة
إتجاه الحركة
م
ل
ف
ك ء حا هـ
ب
هـ
ملاحظات
ص م = ك ء ل
حيث : ل = ف حا هـ
إذا كان المستوى أملس فإن :
ص م = ط ب = مجموع الطاقتين عند أى نقطة بين م ، ب

الوحدات الأساسية					
الكمية	**نوعها**	**وحدات قياسها و تحويلاتها**	**الكمية**	**نوعها**	**وحدات قياسها و تحويلاتها**
الزمن (ن)	قياسية	الساعة (س) = ٦٠ دقيقة ، الدقيقة = ٦٠ ثانية (ث)	القوة (ق→)	متجهة	نيوتن ، داين ، ث كجم ، ث جم ث كجم = ٩,٨ نيوتن ، ث جم = ٩٨٠ داين ، النيوتن = ١٠^{٥} داين
المسافة (ف) الإزاحة (ف→)	قياسية متجهة	الكيلو متر (كم) = ١٠٠٠ متر (م) ، ١ م = ١٠٠ سنتيمتر (سم) ، ١ سم = ١٠ ملليمتر	الدفع (د→)	متجهة	نيوتن ٠ ث ، داين ٠ ث ، كجم ٠ م / ث ، جم ٠ سم / ث
السرعة (ع→)	متجهة	م / ث ، كم / س ١ كم / س = $\frac{٥}{١٨}$ م / ث ١ كم / س = $\frac{٢٥٠}{٩}$ سم / ث	الشغل (ش)	قياسية	جول (نيوتن ٠ م) ، إرج (داين ٠ سم) ، الجول = ١٠^{٧} إرج
العجلة (جـ→)	متجهة	م / ث^{٢} ، سم / ث^{٢} كم / س / ث = $\frac{٥}{١٨}$ م / ث^{٢} ، ١ كم / س / ث = $\frac{٢٥٠}{٩}$ سم / ث^{٢}	القدرة	قياسية	الحصان = ٧٥ ث كجم ٠ م / ث ، الوات = جول / ث ، كيلو وات = ١٠٠٠ وات
الكتلة (ك)	قياسية	الطن = ١٠٠٠ كيلو جرام (كجم) ١ كجم = ١٠٠٠ جرام (جم)	طاقة الحركة (ط)	قياسية	جول ، إرج ، الكيلو وات ٠ ساعة = ٣٦ × ١٠^{٦} جول
كمية الحركة (م→)	متجهة	كجم ٠ م / ث ، جم ٠ سم / ث	طاقة الوضع (ص)	قياسية	جول ، إرج